

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-186294

(43)Date of publication of application : 14.07.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/01
 G02B 27/22
 G02F 1/13
 G02F 1/1335
 G02F 1/1343
 G09F 9/30
 H04N 9/12

(21)Application number : 09-267502

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 30.09.1997

(72)Inventor : MOSELEY RICHARD
 WOODGATE GRAHAM
 EZRA DAVID
 HARROLD JONATHAN

(30)Priority

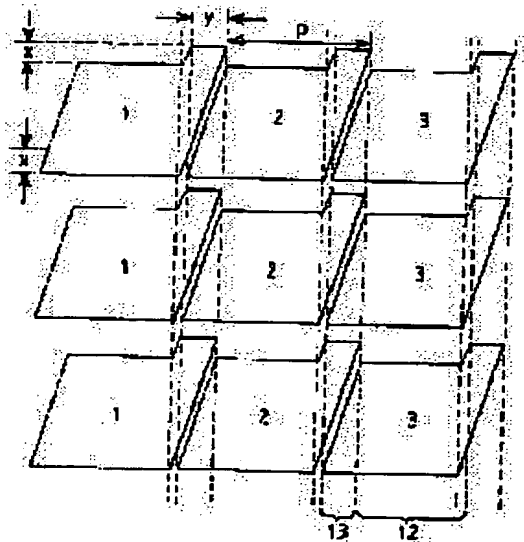
Priority number : 96 9620392 Priority date : 30.09.1996 Priority country : GB

(54) SPATIAL LIGHT MODULATOR AND DIRECTIONAL DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a spatial light modulator with a relatively high numerical aperture and a directional display using it.

SOLUTION: A spatial light modulator has a plurality of picture elements arranged in lines and rows. Picture rows are arranged as adjacent groups, for example, an automatic stereo 3D display is provided by being connected with the elements of the parallax device. Picture elements mutually adjacent to, arranged in each line and each group adjoining rows are overlaid in the horizontal direction, and thus, an overlapped area and a non-overlapped area are formed. A vertical size of each picture element is constant over the non-overlaid area and is equal to a sum of the heights of the adjacent picture elements over the overlaid area.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3525995

[Date of registration]

27.02.2004

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-186294

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月14日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
G 0 2 F 1/01		G 0 2 F 1/01	D
G 0 2 B 27/22		G 0 2 B 27/22	
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5
1/1335		1/1335	
1/1343		1/1343	

審査請求 未請求 請求項の数33 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

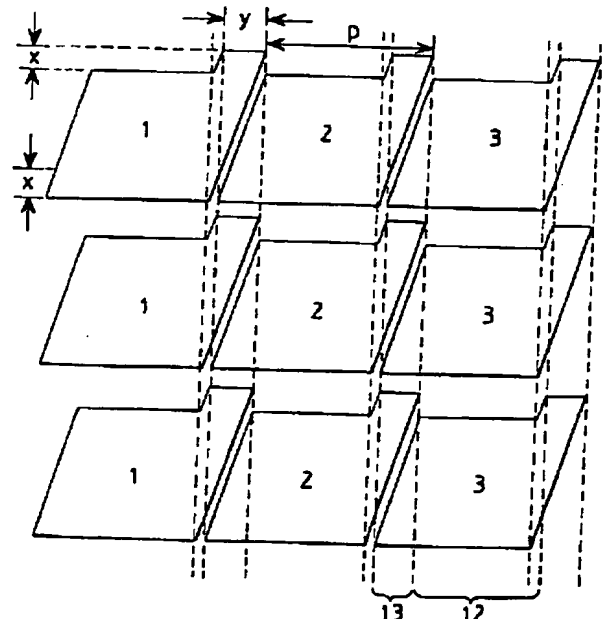
(21) 出願番号	特願平9-267502	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 出願日	平成 9 年(1997) 9 月30日	(72) 発明者	リチャード モーズレー イギリス国 ジーエル54 2イーアール グローセスターシャー, パートン-オン ザ-ウォーター, ステーション ロード, ザ コートヤード, フラット 8
(31) 優先権主張番号	9 6 2 0 3 9 2. 2	(72) 発明者	グラハム ウッドゲート イギリス国 アールジー9 1エイチエフ オックスフォードシャー, ヘンリー オン-テムズ, ヒカレイジ ロード 9
(32) 優先日	1996年 9 月30日	(74) 代理人	弁理士 山本 秀策
(33) 優先権主張国	イギリス (GB)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空間光変調器および方向性ディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】 開口率の比較的高い空間光変調器およびそれを用いた方向性ディスプレイを提供する。

【解決手段】 空間光変調器は、行および列として配置された複数の絵素を有する。画素列は隣接する群として配置され、例えば視差装置の要素と連結して自動立体3Dディスプレイを提供する。各行に且つ各群の隣接する列に配置される互いに隣接する絵素は水平方向に重なり、これにより重なり領域と非重なり領域とが形成される。各絵素の垂直方向の大きさは、非重なり領域にわたって実質的に一定であり、重なり領域にわたって隣接する絵素の高さの合計に実質的に等しい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の方向に延びる行および該第1の方向に実質的に垂直の第2の方向に延びる列として配置される複数の光出力開口部を備えた空間光変調器であって、該開口部のうちの少なくとも1つの第1の開口部と少なくとも1つの第2の開口部とがそれぞれ第1および第2の重なり領域を有し、該第1および第2の重なり領域のそれぞれの該第2の方向の高さが変動し、また該第1および第2の重なり領域の高さの合計が実質的に一定であるように該第1の方向に重なる、空間光変調器。

【請求項2】 前記第1および第2の開口部の少なくとも1つは、高さが実質的に一定であり、前記第1および第2の重なり領域の高さの合計に実質的に等しい第1の非重なり部を有する、請求項1に記載の空間光変調器。

【請求項3】 前記第1および第2の重なり領域のそれぞれは直角三角形の形状である、請求項1または2に記載の空間光変調器。

【請求項4】 それぞれの第1および第2の開口部は、前記第2の方向で互いに対してオフセットされる、前記請求項のいずれか1つに記載の空間光変調器。

【請求項5】 それぞれの第1および第2の開口部は、アドレス電極を含む間隔によって分離される、前記請求項のいずれか1つに記載の空間光変調器。

【請求項6】 複数の絵素を含み、該絵素のそれぞれは、前記第1の開口部の1つによって規定される第1のサブ絵素と前記第2の開口部の1つによって規定される第2のサブ絵素とを有する、前記請求項のいずれか1つに記載の空間光変調器。

【請求項7】 複数の絵素を含み、該絵素のそれぞれは、前記第1の開口部の1つによって規定される第1のサブ絵素と前記第2の開口部の1つによって規定される第2のサブ絵素とを有し、前記間隔は、隣接する絵素行では互いに反対の方向に、前記第2の方向に対して傾斜される、請求項5に記載の空間光変調器。

【請求項8】 各絵素の前記第1および第2のサブ絵素にアドレスするアドレストランジスタをさらに備える、請求項6または7に記載の空間光変調器。

【請求項9】 各絵素の前記第1および第2のサブ絵素にそれぞれアドレスする第1および第2のアドレストランジスタをさらに備える、請求項6または7に記載の空間光変調器。

【請求項10】 前記絵素は、 N が1より大きい整数であるとき N 個の隣接する列よりなる群として配置され、各行に且つ各群の隣接する列に配置される互いに隣接する絵素は前記第1の方向に重なり、これにより第3の重なり領域および第2の非重なり領域を有し、各絵素の高さは該第2の非重なり領域にわたって実質的に一定であり、また該第3の重なり領域にわたって該隣接する絵素の高さの合計に実質的に等しい、請求項6から9のいずれか1つに記載の空間光変調器。

【請求項11】 各行に且つ隣接する群の隣接する列に配置される互いに隣接する絵素は、前記第1の方向に重なり、これにより第4の重なり領域を有し、該第4の重なり領域にわたって該隣接する群の該隣接する絵素の高さの合計は、前記第2の非重なり領域の該絵素の高さに実質的に等しい、請求項10に記載の空間光変調器。

【請求項12】 各絵素は、前記第1の方向に整列された第1および第2の辺と、前記第2の方向に整列された第3および第4の辺とを有する方形部；該方形部の該第3の辺と一致する第1の辺と、該方形部の該第1の辺から同じ線上を延びる第2の辺と、該第2の方向に対して第1の所定の角度で傾斜する斜辺とを有する第1の直角三角形部；該方形部の該第4の辺と一致する第1の辺と、該第1の辺とは反対側の第2の辺と、該第1の三角形部の該斜辺に平行な第3および第4の辺とを有する平行四辺形部；および該平行四辺形部の該第2の辺と一致する第1の辺と、該第1の三角形部の該斜辺に平行な斜辺とを有する第2の直角三角形部よりなる複合形状から引き出される形状を有する、請求項10または11に記載の空間光変調器。

【請求項13】 前記平行四辺形部の前記第1の方向の幅は、各絵素と前記第2の三角形部に隣接する絵素との間の間隔の該第1の方向の幅に実質的に等しい、請求項12に記載の空間光変調器。

【請求項14】 各絵素は、前記第1の方向に整列された第1および第2の辺と、前記第2の方向に整列された第3および第4の辺とを有する方形部；該方形部の該第4の辺と一致する第1の辺と、該第1の辺とは反対側の第2の辺と、該第2の方向に対して第2の所定の角度で傾斜する第3および第4の辺とを有する第1の平行四辺形部；該第1の平行四辺形部の該第2の辺と一致する第1の辺と、該第1の平行四辺形部の該第3および第4の辺と平行な斜辺とを有する第1の直角三角形部；該方形部の該第3の辺と一致する第1の辺と、該第1の辺とは反対側の第2の辺と、該第1の平行四辺形部の該第3および第4の辺に平行な第3および第4の辺とを有する第2の平行四辺形部；および該第2の平行四辺形部の該第2の辺と一致する第1の辺と、該第1の平行四辺形部の該第3および第4の辺と平行な斜辺とを有する第2の直角三角形部よりなる複合形状から引き出される形状を有する、請求項10または11に記載の空間光変調器。

【請求項15】 前記第1および第2の平行四辺形部のそれぞれの前記第1の方向の幅は、各隣接する絵素対間の間隔の該第1の方向の幅の半分に実質的に等しい、請求項14に記載の空間光変調器。

【請求項16】 前記形状は、前記複合形状を前記第2の方向に対して斜めに分割して前記第1および第2の開口部を規定することによって引き出される、請求項12から15のいずれか1つに記載の空間光変調器。

【請求項17】 前記第3の重なり領域のそれぞれは三

角形の形状である、請求項 10 または 11 に記載の空間光変調器。

【請求項 18】 前記隣接する絵素は互いに対して前記第 2 の方向にオフセットされる、請求項 17 に記載の空間光変調器。

【請求項 19】 前記開口部はそれぞれの絵素によって規定される、請求項 1 から 5 に記載の空間光変調器。

【請求項 20】 前記絵素は、N が 1 より大きい整数であるとき N 個の隣接する列よりなる群として配置され、各行に且つ各群の隣接する列に配置される互いに隣接する絵素は、前記第 1 および第 2 の開口部によって規定される、請求項 19 に記載の空間光変調器。

【請求項 21】 各行に且つ隣接する群の隣接する列に配置される互いに隣接する絵素は前記第 1 の方向に重なり、これにより第 4 の重なり領域を持ち、該第 4 の重なり領域にわたって該隣接する群の該隣接する絵素の高さの合計は、前記第 1 の非重なり領域内の該絵素の高さに実質的に等しい、請求項 20 に記載の空間光変調器。

【請求項 22】 各絵素は、前記第 1 の方向に整列された第 1 および第 2 の辺と、前記第 2 の方向に整列された第 3 および第 4 の辺とを有する方形部；該方形部の該第 3 の辺と一致する第 1 の辺と、該方形部の該第 1 の辺から同じ線上を延びる第 2 の辺と、該第 2 の方向に対して第 1 の所定の角度で傾斜する斜辺とを有する第 1 の直角三角形部；該方形部の該第 4 の辺と一致する第 1 の辺と、該第 1 の辺とは反対側の第 2 の辺と、該第 1 の三角形部の該斜辺に平行な第 3 および第 4 の辺とを有する平行四辺形部；および該平行四辺形部の該第 2 の辺と一致する第 1 の辺と、該第 1 の三角形部の該斜辺に平行な斜辺とを有する第 2 の直角三角形部よりなる複合形状から引き出される形状を有する、請求項 19 から 21 のいずれか 1 つに記載の空間光変調器。

【請求項 23】 前記平行四辺形部の前記第 1 の方向の幅は、各絵素と前記第 2 の三角形部に隣接する絵素との間の間隔の該第 1 の方向の幅に実質的に等しい、請求項 22 に記載の空間光変調器。

【請求項 24】 各絵素は、前記第 1 の方向に整列された第 1 および第 2 の辺と、前記第 2 の方向に整列された第 3 および第 4 の辺とを有する方形部；該方形部の該第 4 の辺と一致する第 1 の辺と、該第 1 の辺とは反対側の第 2 の辺と、該第 2 の方向に対して第 2 の所定の角度で傾斜する第 3 および第 4 の辺とを有する第 1 の平行四辺形部；該第 1 の平行四辺形部の該第 2 の辺と一致する第 1 の辺と、該第 1 の平行四辺形部の該第 3 および第 4 の辺と平行な斜辺とを有する第 1 の直角三角形部；該方形部の該第 3 の辺と一致する第 1 の辺と、該第 1 の辺とは反対側の第 2 の辺と、該第 1 の平行四辺形部の該第 3 および第 4 の辺に平行な第 3 および第 4 の辺とを有する第 2 の平行四辺形部；および該第 2 の平行四辺形部の該第 2 の辺と一致する第 1 の辺と、該第 1 の平行四辺形部の

該第 3 および第 4 の辺と平行な斜辺とを有する第 2 の直角三角形部よりなる複合形状から引き出される形状を有する、請求項 19 から 21 のいずれか 1 つに記載の空間光変調器。

【請求項 25】 前記第 1 および第 2 の平行四辺形部のそれぞれの前記第 1 の方向の幅は、各隣接する絵素対間の間隔の該第 1 の方向の幅の半分に実質的に等しい、請求項 24 に記載の空間光変調器。

【請求項 26】 前記第 1 および第 2 の重なり領域のそれぞれは三角形形状である、請求項 19 から 21 のいずれか 1 つに記載の空間光変調器。

【請求項 27】 前記隣接する絵素は互いに対して前記第 2 の方向にオフセットされる、請求項 26 に記載の空間光変調器。

【請求項 28】 前記変調器は液晶装置を含む、前記請求項のいずれか 1 つに記載の空間光変調器。

【請求項 29】 前記変調器は発光装置を含む、請求項 1 から 27 のいずれか 1 つに記載の空間光変調器。

【請求項 30】 前記請求項のいずれか 1 つに記載の変調器を、複数の視差素子を有する視差装置と連結させた、方向性ディスプレイ。

【請求項 31】 請求項 10 から 18、20、および 21 のいずれか 1 つに記載の変調器を、複数の視差素子を有する視差装置と連結させた、方向性ディスプレイであって、前記視差素子のそれぞれは列群のそれぞれに連結する、方向性ディスプレイ。

【請求項 32】 前記視差装置はレンチキュラスクリンを含む、請求項 30 または 31 に記載の方向性ディスプレイ。

【請求項 33】 前記視差装置は視差バリアを含む、請求項 30 または 31 に記載の方向性ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空間光変調器（SLM）および方向性ディスプレイに関する。方向性ディスプレイとは、例えば、三次元（3D）自動立体ディスプレイであり得る。

【0002】

【従来の技術】本明細書で使用される用語「空間光変調器」は、外部光源からの光を変調する装置だけではなく、変調可能な強度の光を発する装置もまた包含するものとして定義される。

【0003】EP 0 625 861 は、自動立体ディスプレイで使用されると、連続した観察ウィンドウを生成するのに適した絵素（画素）パターンを有する SLM を開示している。例えば、視差バリアまたはレンチキュラスクリンなどの視差装置と共に用いると、観察者がディスプレイに対して横方向に移動するときの 1 つのビューから別のビューへの移行が滑らかになる。特に、望ましくない

ブラックバンドの特徴および画像強度変調が減るかまたはなくなる。このようなディスプレイは、観察者の動きを電子的に追跡し、これにより3D効果を感じ取る一方で観察者の観察自由度を増大させるのに適している。適切な横方向および縦方向の追跡方法がEP 0 726 482およびEP 0 721 131に開示されている。さらに、このタイプのSLMを製造する方法がGB 2 302 978およびEP 0 752 609に開示されている。GB 2 309609およびEP 0 786 912は、異なる画素パターンを有するSLMを開示している。この場合は、隣接する画素が水平方向に重なり、これにより、自動立体3Dディスプレイで用いられる場合は観察ウィンドウが横方向に重なる。このタイプのディスプレイもまた、観察者の電子的な追跡を提供するのに適している。

【0004】EP 0 404 289は、フラット表示パネルをピッチの変化および厚さの変化を用いるレンチキュラスクリンと連結させた自動立体3Dディスプレイを開示している。観察ウィンドウが観察者に追従するように観察者の位置を追跡することは、レンチキュラスクリンを表示パネルに対して横方向および縦方向に移動させることによって実現される。

【0005】EP 0 354 851は、画像源がレンチキュラスクリンの背後に位置する自動立体3Dディスプレイを開示している。観察者の追跡を行うために、画像源の画素に供給される画像情報は観察者の位置により変化し、これにより観察者に移動を許す一方で観察者を正しい立体ゾーン内に保持する。

【0006】J. B. Eichenlaubの“An Autostereoscopic Display with High Brightness and Power Efficiency”、SPIE、第2177巻、4-15頁 (1994)は、光学系によりSLMの背後に1組の垂直方向の細い光線が生成される自動立体ディスプレイの背面照明を開示している。これらの光線はSLMの画素開口部と共同して方向性照明を提供する。観察者追跡は、光線の位置をSLMに対して移動させることによって実現される。光線は、レンチキュラスクリンを介して光源を画像化して、拡散板に垂直方向の細い明るい画像を与え、これらの画像が細いストリップ状の非方向性の光の光源として働くことによって生成される。いくつかの光源が提供され、これらの異なる光源間で切り替えを行うことによって、拡散板上の画像は位置を変え、移動する光源をシミュレートする。

【0007】C. Van Berkel, D. W. Parker, およびA. R. Franklinによる“Multi-View 3D-LCD”、IS&T/SPIE Symposium on Electronic Imaging: Stereoscopic Displays and Applications VIII, (San Jose, USA, 1996)は、レンチキュラスクリンの背後に配置された液晶装置(LCD)を備えた自動立体ディスプレイを開示している。LCDは標準タイプのものであるが、比較的高い開口率(全画素領域のパネル領域に対する割合)を有する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】添付図面の図1に概略的に示す自動立体3Dディスプレイは、レンチキュラスクリン2の形態の視差装置と連結した既知のタイプのSLM1を備えている。SLM1は水平方向の行および垂直方向の列として配置された画素を有する。このディスプレイは、観察者に対して3つの隣接する覗き領域またはウィンドウの3つのビューを提供するタイプのものである。従って、スクリーン2の参照番号3で示すような各レンズの背後には3つの画素列が配置される。図1ではレンズ3の背後の画素列はビュー1、2、および3を提供するものとして示されている。レンズはこれら画素列を3つの隣接する観察ウィンドウへ画像化する。

【0009】これら画素列は、3つの二次元(2D)ビューの垂直方向のスライスを表示する。これらの2Dビューは、これらのビューが3Dディスプレイを観察している観察者にとって可視となる方向に対応する方向で取られたものである。従って、観察者の眼がこれらの隣接する観察ウィンドウ内に位置しているときは、観察者は3D画像を自動立体的に、すなわち観察補助具を必要とせずに見る。

【0010】参照番号4などの画素は、SLM1のブラックマスク5によって規定される2つの互いに隣接する方形よりなる形状を有する。さらに、画素列は垂直方向のブラックマスクストリップによって互いに分離している。これにより、添付図面の図2に示す照明強度の変動が生じる。図2は、SLM1およびレンチキュラスクリン2を示す概略平面図である。各レンズは、3つの関連する画素列を照度の異なる観察方向に画像化する。例えば、図1に示す画素4を含む列は、画素の高さが最も高い部分に対応する最大照度の領域6と、画素の垂直方向の高さがより低い部分に対応する照度の低い領域7と、隣接する画素列間の垂直方向のブラックマスクストリップがレンズ3によって画像化される暗い領域8とを生じさせる。従って、観察者がディスプレイに対して移動すると、画像強度は実質的に変動し望ましくない可視のアртеファクトが生じる。これは、縦方向および横方向の観察自由度に悪影響を及ぼす。

【0011】図2に示すような不規則な照度は、画素形状の垂直方向の大きさが異なるために生じる。画素を透過する光が、レンチキュラスクリンの各レンズによって形成される円柱状レンズを通して画像化されるとき、光の垂直方向の広がりには制限はない。従って、観察ウィンドウの平面では、画素の各部分によって垂直方向の照明ストリップが生成される。照明の強度は画素の垂直方向の大きさに直接比例する。従って、一定の照明を行うためには画素形状は方形であるのが望ましい。また、照明領域間に暗い領域が形成されるのを避けるためには、画素列は、少なくとも各レンズの下では水平方向に連続させるべきである。

【0012】添付図面の図3は、EP 0 625 861に開示さ

れたタイプのSLMを示す。画素は行および列として、各列の画素は各隣接する列の画素に水平方向に連続するように配置される。さらに、画素は方形の形状であり、これにより画素幅にわたって垂直方向の大きさが一定である。添付図面の図4に示すように、この画素配置を用いるディスプレイは、照明強度が実質的に一定であり観察者の横方向の動きによって影響を受けない連続した観察領域9、10、および11を提供する。

【0013】図3に示す配置の互いに隣接する行の画素をインターリーブするためには、画素間の間隔は少なくとも画素自体と同じ大きさでなければならない。従って、図3に示すタイプのSLM1の理論上の最大開口率は50%である。しかし実際には、電気接続の配線のために画素間に空間を残さなければならないため、実際の最大開口率は50%より小さい。

【0014】画素を制御する導体の配線のために画素開口部間に空間が必要である。このような導体は、一般には、実質的に水平方向に延び各行の画素すべてを接続する行方向の導体（通常は、標準的な薄膜トランジスタLCDでは「ゲートライン」と呼ばれる）、および実質的に垂直方向に延び各列の画素を相互接続する列方向の導体（「ソースライン」と呼ばれる）を含む。マトリクス状にアドレスされる装置では、ゲートおよびソースラインは画素を制御するために順次アドレスされ、これにより各画素に対する個別の電極接続が回避される。

【0015】本発明はかかる状況を鑑みて成されたものであり、その目的は、開口率の比較的高い空間光変調器およびそれを用いた方向性ディスプレイを提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の局面によれば、第1の方向に延びる行および第1の方向に実質的に垂直の第2の方向に延びる列として配置される複数の光出力開口部を備えた空間光変調器が提供され、開口部のうちの少なくとも1つの第1の開口部と少なくとも1つの第2の開口部とがそれぞれ第1および第2の重なり領域を有するように第1の方向に重なり、これにより第1および第2の重なり領域のそれぞれの第2の方向の高さが変動し、また第1および第2の重なり領域の高さの合計が実質的に一定である。

【0017】第1および第2の開口部の少なくとも1つは、高さが実質的に一定であり、第1および第2の重なり領域の高さの合計に実質的に等しい第1の非重なり部を有し得る。

【0018】第1および第2の重なり領域のそれぞれは直角三角形の形状であり得る。

【0019】それぞれの第1および第2の開口部は、第2の方向で互いに対してオフセットされ得る。

【0020】それぞれの第1および第2の開口部は、アドレス電極を含む間隔によって分離され得る。

【0021】変調器は複数の絵素を含み、絵素のそれぞれは、第1の開口部の1つによって規定される第1のサブ絵素と第2の開口部の1つによって規定される第2のサブ絵素とを有する。間隔は、隣接する絵素行では互いに反対の方向に、第2の方向に対して傾斜され得る。

【0022】変調器は、各絵素の第1および第2のサブ絵素にアドレスするアドレストランジスタを備え得る。

【0023】変調器は、各絵素の第1および第2のサブ絵素にそれぞれアドレスする第1および第2のアドレストランジスタを備え得る。

【0024】絵素は、Nが1より大きい整数であるときN個の隣接する列よりなる群として配置され得、各行に且つ各群の隣接する列に配置される互いに隣接する絵素は第1の方向に重なり得、これにより第3の重なり領域および第2の非重なり領域を有し、各絵素の高さは第2の非重なり領域にわたって実質的に一定であり、また第3の重なり領域にわたって隣接する絵素の高さの合計に実質的に等しい。

【0025】各行に且つ隣接する群の隣接する列に配置される互いに隣接する絵素は、第1の方向に重なり得、これにより第4の重なり領域を有し、第4の重なり領域にわたって隣接する群の隣接する絵素の高さの合計は、第2の非重なり領域の絵素の高さに実質的に等しくなり得る。

【0026】各絵素は以下の部分よりなる複合形状から引き出される形状を有し得る。すなわち、第1の方向に整列された第1および第2の辺と、第2の方向に整列された第3および第4の辺とを有する方形部；方形部の第3の辺と一致する第1の辺と、方形部の第1の辺から同じ線上を延びる第2の辺と、第2の方向に対して第1の所定の角度で傾斜する斜辺とを有する第1の直角三角形部；方形部の第4の辺と一致する第1の辺と、第1の辺とは反対側の第2の辺と、第1の三角形部の斜辺に平行な第3および第4の辺とを有する平行四辺形部；および平行四辺形部の第2の辺と一致する第1の辺と、第1の三角形部の斜辺に平行な斜辺とを有する第2の直角三角形部である。平行四辺形の第1の方向の幅は、各絵素と第2の三角形部に隣接する絵素との間の間隔の第1の方向の幅に実質的に等しい。

【0027】各絵素は以下の部分よりなる複合形状から引き出される形状を有し得る。すなわち、第1の方向に整列された第1および第2の辺と、第2の方向に整列された第3および第4の辺とを有する方形部；方形部の第4の辺と一致する第1の辺と、第1の辺とは反対側の第2の辺と、第2の方向に対して第2の所定の角度で傾斜する第3および第4の辺とを有する第1の平行四辺形部；第1の平行四辺形部の第2の辺と一致する第1の辺と、第1の平行四辺形部の第3および第4の辺と平行な斜辺とを有する第1の直角三角形部；方形部の第3の辺と一致する第1の辺と、第1の辺とは反対側の第2の辺

と、第1の平行四辺形部の第3および第4の辺に平行な第3および第4の辺とを有する第2の平行四辺形部；および第2の平行四辺形部の第2の辺と一致する第1の辺と、第1の平行四辺形部の第3および第4の辺と平行な斜辺とを有する第2の直角三角形部である。第1および第2の平行四辺形部のそれぞれの第1の方向の幅は、各隣接する絵素対間の間隔の第1の方向の幅の半分に実質的に等しい。

【0028】形状は、複合形状を第2の方向に対して斜めに分割して第1および第2の開口部を規定することによって引き出され得る。

【0029】第3の重なり領域のそれぞれは三角形の形状であり得る。隣接する絵素は互いに対して第2の方向にオフセットされ得る。

【0030】開口部はそれぞれの絵素を規定し得る。絵素は、Nが1より大きい整数であるときN個の隣接する列よりなる群として配置され得、各行に且つ各群の隣接する列に配置される互いに隣接する絵素は、第1および第2の開口部によって規定され得る。各行に且つ隣接する群の隣接する列に配置される互いに隣接する絵素は第1の方向に重なり得、これにより第4の重なり領域を持ち、第4の重なり領域にわたって隣接する群の隣接する絵素の高さの合計は、第1の非重なり領域内の絵素の高さに実質的に等しくなり得る。

【0031】各絵素は以下の部分よりなる複合形状から引き出される形状を有し得る。すなわち、第1の方向に整列された第1および第2の辺と、第2の方向に整列された第3および第4の辺とを有する方形部；方形部の第3の辺と一致する第1の辺と、方形部の第1の辺から同じ線上を延びる第2の辺と、第2の方向に対して第1の所定の角度で傾斜する斜辺とを有する第1の直角三角形部；方形部の第4の辺と一致する第1の辺と、第1の辺とは反対側の第2の辺と、第1の三角形部の斜辺に平行な第3および第4の辺とを有する平行四辺形部；および平行四辺形部の第2の辺と一致する第1の辺と、第1の三角形部の斜辺に平行な斜辺とを有する第2の直角三角形部である。平行四辺形の第1の方向の幅は、各絵素と第2の三角形部に隣接する絵素との間の間隔の第1の方向の幅に実質的に等しい。

【0032】各絵素は以下の部分よりなる複合形状から引き出される形状を有し得る。すなわち、第1の方向に整列された第1および第2の辺と、第2の方向に整列された第3および第4の辺とを有する方形部；方形部の第4の辺と一致する第1の辺と、第1の辺とは反対側の第2の辺と、第2の方向に対して第2の所定の角度で傾斜する第3および第4の辺とを有する第1の平行四辺形部；第1の平行四辺形部の第2の辺と一致する第1の辺と、第1の平行四辺形部の第3および第4の辺と平行な斜辺とを有する第1の直角三角形部；方形部の第3の辺と一致する第1の辺と、第1の辺とは反対側の第2の辺

と、第1の平行四辺形部の第3および第4の辺に平行な第3および第4の辺とを有する第2の平行四辺形部；および第2の平行四辺形部の第2の辺と一致する第1の辺と、第1の平行四辺形部の第3および第4の辺と平行な斜辺とを有する第2の直角三角形部である。第1および第2の平行四辺形部のそれぞれの第1の方向の幅は、各隣接する絵素対間の間隔の第1の方向の幅の半分に実質的に等しくなり得る。

【0033】第1および第2の重なり領域のそれぞれは三角形形状であり得る。隣接する絵素は互いに対して第2の方向にオフセットされ得る。

【0034】変調器は液晶装置を含み得る。

【0035】変調器は発光装置を含み得る。

【0036】本発明の第2の局面によれば、本発明の第1の局面による変調器を、複数の視差素子を有する視差装置と連結した方向性ディスプレイが提供される。

【0037】視差素子のそれぞれは列群のそれぞれに連結し得る。

【0038】視差装置はレンチキュラスクリーンを有し得る。

【0039】視差装置は視差バリアを有し得る。

【0040】以下、本発明の作用を説明する。

【0041】本発明によると、方向性ディスプレイで使用するのに適し比較的高い開口率を有するSLMが提供される。例えば、ディスプレイがこのようなSLMとSLMを照明するバックライトとを備えている場合、電力消費の少ないバックライトを用いることができるか、またはより明るいディスプレイが実現され得る。これは特に、SLMを視差バリアと共に用いる場合に有利である。なぜなら、視差バリアは光スルーットを制限することにより作動し、これにより高い開口率のSLMにより高い輝度を実現することができるからである。

【0042】別の利点は、このようなSLMは製造許容度を緩和させ得ることである。典型的なSLMの製造においては、画素開口部を規定するためにブラックマスクが形成される。EP 0 625 861に開示されたタイプのSLMの場合には、画素開口部の水平方向のずれを生じさせる製造許容度により、画素が重なる2倍の明るさの観察領域または画素が離間するブラック観察領域が生じ得る。本明細書で開示する画素配置では、このような製造許容度は強度の増大または減少した領域を生じさせ、これにより望ましくない可視のアーテファクトは実質的に減るかまたはなくなる。

【0043】さらに、可視のアーテファクトを生じさせずに不透明の導体が画素開口部を通過するのを可能にし得る。これにより高い開口率が実現され得る。

【0044】本発明の配置は、多数のビューを生成するが観察者の追跡は行わない非追跡自動立体3Dディスプレイにとって有利である。このようなディスプレイでは、SLMの解像度は非常に重要である。なぜなら、N

を表示されたビューの数とすると、SLMは各ビューに必要な解像度のN倍の解像度を持たなければならない。画素を比較的密に詰め込むことは高解像度を得るため、可能な表示ビューの数を増やすため、および輝度を高めるためには有利である。このような多ビュー表示では、実質的に連続した観察ウィンドウは、可能な限りアーテファクトが生じないビュー間の移行を維持するためには重要である。観察ウィンドウが実質的に連続していない場合は、ビューが変わるとき黒いバーがディスプレイを横切る。

【0045】本明細書で述べる画素配置はまた、観察者追跡自動立体3Dディスプレイにとって有利である。例えばEP 0 726 482およびEP 0 721 131に開示されているように、可動部を持たずに電子的に横方向および縦方向に追跡を行うことが、輝度の向上と共に実現され得る。しかし、機械的な観察者追跡もまた使用され得、比較的広い均一な強度のウィンドウが生成され得る。

【0046】本明細書で述べるタイプのディスプレイは、例えば、オフィス環境のディスプレイ、ラップトップおよびパーソナルコンピュータのための3Dディスプレイ、コンピュータゲームを含む個人娯楽システム、3Dテレビ、医療関係の画像処理、仮想現実、ビデオホン、およびアーケードビデオゲームで使用され得る。

【0047】

【発明の実施の形態】本発明を以下の添付の図面を参照して実施例によりさらに説明する。図面を通じて類似の参照番号は類似の構成要素を示す。

【0048】図5aおよび図5bは、本発明の1つの実施態様を構成するSLMの画素配置を示す。この配置は、画素が図3に示すタイプの配置で必要とされる垂直方向のオフセットを行わずに同じ水平方向の行に配置され得るように、画素をさらに詰めて配置している。しかし、ゲートおよびソースラインの配線のために画素間には水平方向および垂直方向の間隔が設けられている。

【0049】各画素の形状は、A、B、C、およびA'で示される4つの領域を有する。各画素の左側の領域Aは、斜辺が左横の画素の右側の縁の傾斜または勾配に一致する垂直に対する所定の角度で傾斜する直角三角形の形状である。領域Bは方形であって垂直方向の大きさが一定であり、平行四辺形の領域Cに連結する。最後に、別の直角三角形がA'として与えられる。

【0050】画素は、隣接する画素間に水平方向の重なりがない領域12および隣接する画素が水平方向に重なる領域13を有するように配備される。領域13では、右側の画素の領域Aが左側の画素の領域A'と重なる。領域AおよびA'の傾斜縁は互いに一致するため、重なり領域13にわたってこれら隣接する画素の垂直方向の大きさの合計は一定であり、方形領域Bの垂直方向の大きさと等しい。領域Bと領域A'との間の移行部は、平行四辺形の領域Cを含み、これもまた一定の垂直方向の

大きさを有する。

【0051】図6は、図5に示した画素配置を用いた自動立体3Dディスプレイによって生成される照度を示す。3つの隣接する観察領域9、10、および11が生成されるが、隣接する画素対間には、重なり領域13のレンズ3による画像化に対応する、例えば参照番号14で示すような重なり領域が形成される。従って、ディスプレイは、潜在的に高レベルのクロストークを含む狭い重なり領域を有する、連続した実質的に均一の照明を提供し、全体にわたって実質的に一定の照明が維持される。隣接する画素列が同じビュー情報を示し、これにより観察者の眼がウィンドウ間の境界を横切るとき照明を一定に保持するという要件は、例えば、EP 0726 482に開示された横方向の観察者追跡配置によって満たされ得る。

【0052】隣接する画素列が同じビュー情報を示さないときは、重なり領域はディスプレイの前の観察自由度を減少させる。観察自由度の損失度は、図5aにpで示す画素全体のサイズに対する図5aにyで示す重なりサイズに関連する。観察自由度の損失度を最小限にするためには、yはpよりはるかに小さくすべきである。

【0053】図7は、図5aに示した画素配置の様々な寸法を示す。方形領域Bの高さはhで示され、参照番号15で示す「タブ」部の領域Bより上の突出部の高さはxで示される。画素の両側は勾配角 θ だけ傾斜している。隣接する画素間の水平方向の間隔はwで示される。これらのパラメータは以下の式で示す関係を有する。

【0054】

$$【数1】 x = w \cdot \tan(\theta)$$

$$y = h / \tan(\theta)$$

良好な詰め込み密度、すなわち高い開口率を与えるためには、パラメータxは可能な限り小さくすべきである。観察自由度を最大にするためには、yは可能な限り小さくすべきである。従って、勾配角 θ は2つの矛盾する要件間で受容可能な妥協が与えられるように選択される。

【0055】図8aおよび図8bは、画素の位置決めにおける製造許容度が2つのウィンドウ間の境界での強度に及ぼす影響を示す。図8aは、図3に示すタイプの既知の画素配置に対するこの影響を示す。図8aの上部分の破線16は、画素17の左縁の所望の位置を示し、結果的に離間となる製造誤差または許容度は δ で示される。

【0056】図8aの中央部分のグラフは、許容度 δ が、「1」が所望の一定強度であるとき強度に関しての完全な位置決めに対応するゼロからいずれかの側に変動するとき、ウィンドウ間の境界において強度がどのように変化するかを示す。従って、SLMの製造中に画素が僅かでも誤配置されると、観察ウィンドウの境界では、許容度が重なりを形成するか離間を形成するかに依存して強度が2倍になるかまたはゼロになる。しかし、眼ス

ポットのサイズによりこれは幾分かは不鮮明になる。

【0057】図9は、ディスプレイのレンチキュラスクリン2が瞳孔18をSLMの画面20で有限サイズの眼スポット19にどのように画像化させるかを示す。円柱状に収束するレンチキュラスクリン2に対して、瞳孔は実際には垂直方向のストリップへと画像化され、この眼スポット19は、SLMの領域のうちで観察者の眼の瞳孔が集光する領域をカバーする。従って、画素が不正確に位置決めされると、眼スポットの相対的なサイズおよび不一致の程度によって与えられる強度の大きさの増大または低下として感知される。しかし、特に観察者が理想的なウィンドウ面にはいないときは、眼は小さな強度変化に対して非常に感応する。1%より小さい強度変動でも可視であり、従って、図3に示す配置に対する画素の位置決めの必要許容度は非常に高く、典型的には0.1マイクロメートル程度である。

【0058】図8aの中間部分のグラフは、強度の変動を、破線によって示す理想的な「点」眼スポットに対する水平方向の画素位置決め許容度と共に示す。有限サイズの眼スポットに対する実際の変動は実線の曲線によって示される。図8aの下部分のグラフは、観察者がウィンドウ面内を横方向に移動するときの強度の変動を、それぞれ理想的なおよび有限の眼スポットに対する強度を表す破線および実線により示す。

【0059】図8bは、図5aに示した画素配置に対する不一致の影響を示す。この場合には、理想的な眼スポットに対しては、不一致が重なりサイズに近づくに従って観察ウィンドウの境界での強度は直線的に降下する。実際の有限の目スポットに対しては、降下率は緩やかであり、このため画素位置決めの許容度を緩やかにし得る。例えば、特定の数値例について考慮すると、眼スポットが約10ミクロンの直径である場合、重なり幅は3ミクロン、許容され得る照度降下の限度は1%、従って重なり幅の約15%の不一致は許容され得、この例では約0.5ミクロンを表す。この場合も、図8bの下部分では、図8aおよび8bの下部分に示す同じ離間において、観察者の横方向の位置に対する強度の変動を示す。図8aの下部分に較べて、強度変動は実質的に低減する。従って、図5aに示す配置は、性能が同じ場合、図3の配置の許容度より大きい製造許容度が可能である。

【0060】図10は、図5aに示す画素配置とは異なる画素配列を示す。ここでは、各画素の一方の端部に配備されたタブ15は、各画素の両方の端部の2つのタブ21および22に置き換わる。従って、タブ領域は重なり領域の隣接する画素間で共有され得、等分に共有される場合hは、タブの高さは $x/2$ 、すなわち図7に示すタブの高さの半分になる。この配置の性能は図5aに示すr配置の性能と同じである。

【0061】SLMが対角線のサイズが8~10インチのLCDディスプレイとして具現化される場合は、画素

は典型的には約100マイクロメートルの幅および高さを有する。画素間の分離はディスプレイ技術が異なれば顕著に変動するが、もっと最近のディスプレイでは10~20マイクロメートルの導体幅が可能である。これが必要な水平方向の間隔wとされる場合は、重なり領域は望ましくない程に大きくなる。図11は、この問題を克服するために用いられ得る配置を示す。

【0062】図11では、各画素は、対角線の分割線によって参照番号23および24などの2つのサブ画素に分割され、サブ画素は互いに対して垂直方向にオフセットされて間隔25を形成し、この間隔は、垂直方向の電極または「ソースライン」39などの導体電極を收容するのに十分な大きさとされ得る。サブ画素の対向する縁の勾配は同じであり、サブ画素間に水平方向のオフセットはないため、開口部の垂直方向のサイズは画素の中央を横切って一定に維持される。従って、画素内の間隔25は効果的に不可視となり、円柱状の構成要素を用いる3Dディスプレイにおいて望ましくない可視のアーテファクトは生じない。水平方向の電極または「ゲートライン」の配線は参照番号40で示される。分割線の勾配は比較的浅いため、例えば 45° であるため、観察自由度を妥協させないように、画素をサブ画素に分割することによって得られる垂直方向の空間は小さくすることができる。

【0063】電極をこのようにして配線することにより、画素を互いにもっと密に形成し、これにより間隔wを著しく小さくして、画素パッド電極を互いから絶縁しまた水平方向に隣接する画素間でのLCDの縁部フィールド効果を避けるためにだけに残すようにしてもよい。図11に示すように、参照番号25のような対角線方向の間隔の勾配を行毎に反対にし、これにより垂直方向の導線のための接続通路が短くされる。

【0064】例えばEP 0 726 482に開示されているような可動部を用いずに観察者追跡を行うためには、条件 $y < p/2$ が満たされなければならない。この条件は、3ウィンドウ追跡システムにおいて一方の眼が2つの画素間を移動している間に他方の眼が画素の境界にどれだけ接近し得るかにより引き出される。高品質の実際のシステムにとっては、恐らく条件 $y \leq p/8$ が望ましい。

【0065】典型的な例では、 $h=p=100$ マイクロメートルであり、導線の幅は15マイクロメートルであり、画素間の残りの間隔wは3マイクロメートルである。約 85° の勾配角度 θ により、幅yが9マイクロメートルでありタブ高さxが34マイクロメートルである重なり領域が与えられる。図11に示す配置を用いると、サブ画素間の分割線の勾配角度は約 53° であり、サブ画素23および24間に25マイクロメートルの垂直方向のオフセットが与えられる。ゲートラインのための隣接する画素間の垂直方向の間隔を15マイクロメートルとすると、図3に示す配置の43.5%に較べて、図11

に示す配置では67%の開口率が得られる。従って、図11に示す配置は開口率が54%向上する。

【0066】フルカラー表示を提供するためには、各ビューに対する画素群がそれぞれ正しいカラー均衡にとって十分な量を有するように赤、緑、および青の画素を配置しなければならない。図12は、図11に示す画素配列を有するSLM1をレンチキュラスクリーン2と連結させて、3ビュー自動立体3Dディスプレイを提供する場合を示す。上の行の画素には赤色フィルタが、中間の行の画素には緑色フィルタが、そして下の行の画素には青色フィルタが配備される。図12はディスプレイの一部のみを示しており、このパターンは垂直方向および水平方向に繰り返される。

【0067】いくつかのアプリケーションでは、観察ウィンドウ間の小さな間隔は許容され得る。例えば、これは、レンチキュラスクリーン2などの視差素子を横方向にずらして眼スポットを画素中央に保持することによって、観察者の眼スポットが画素の境界を横切ること防ぐ機械的な観察者追跡を備えた3D自動立体ディスプレイにおいて可能である。

【0068】隣接するウィンドウ間に小さな間隔が存在することは細い暗い領域となって現れ、観察者の顔の中央を下る暗いストリップへと画像化される。従ってこのような領域は不可視であり観察者は気づかない。間隔を不可視に保つためには、間隔は可能な限り小さくしなければならず、また垂直方向の導線に必要な空間は、画像化されるとウィンドウ間の間隔を広くする原因となり得る。

【0069】この問題を克服するためには、図13に示す配置を用いるとよい。SLM1は互いに接近して配置されている画素行および画素列を有する。しかし、画素列は参照番号26で示す垂直方向の小さな間隔によって互いに分離している。各画素はサブ画素23および24に分割され、これにより垂直方向の導線を収容するための広い間隔25が提供される。画素の実効高さを横方向の位置で一定にするために、角27および28は「切り込まれ」、これにより垂直方向の大きさが一定に維持される。

【0070】画素列間の間隔を小さくし得るディスプレイの別の例としては、視差素子または「ビュー規定光学系」として視差バリアを用いるディスプレイがある。眼スポットは一般には視差バリアによって極めて大きくなるため、画素間の小さな不一致は、不一致がこのサイズよりはるかに小さい場合は、観察者には気づかれない。従って、このようなディスプレイにとっては図13に示すSLMの配置が適切である。隣接する画素間の間隔は典型的な電流導線の幅より狭くなければならないため、導線は画素のサブ画素23および24間の間隔25を通す。

【0071】図13に示す配置は、図12を参照して示

したものと同一カラーフィルタ配置を用いる。しかし、両方の画素が同一カラーフィルタを持つ必要はない。もっとも対応するカラー半部をあまり離してもよくない。図14は、サブ画素が互いに異なるカラーフィルタを有する配置の例である。ここで、Rは赤色を、Gは緑色を、そしてBは青色を表す。

【0072】図13に示す配置により、垂直方向に延びる必要がある導線すべてをサブ画素23および24間の間隔25内に収容することが可能である。従って、隣接する画素間の間隔は最小限にされ得、これにより隣接する画素間の水平方向の間隔が最小限で極めて高い開口率を有するSLM1が提供される。

【0073】図15a、図15b、および図15cは、図13に示すタイプのSLMを用いた機械的な観察者追跡を有する自動立体3Dディスプレイを示す。ディスプレイはバックライト29、およびDynaSight（商標）赤外線追跡装置などの追跡装置からの信号に応答してSLM1の表面を移動し得る視差装置を備えている。このようなシステムは、それぞれ左画像および右画像のみを表示する2つの観察ウィンドウを配備することが必要なだけである。なぜなら、このダイナミック追跡システムによって観察者が2つのウィンドウを離れることが防止されるからである。図15aは、視差装置が、矢印30および31の方向に移動可能であり、これにより観察ウィンドウを矢印32によって示される方向に移動させるレンチキュラスクリーン2であるディスプレイを示す。図15bのディスプレイは、レンチキュラスクリーン2が前置視差バリア33に置き換えられている点で図15aのディスプレイとは異なる。図15cに示すディスプレイは、前置視差バリア33がバックライト29とLCD1との間に配置された後置視差バリア34に置き換えられている点で図15bに示すディスプレイとは異なる。これら3つのディスプレイにおいて、SLM1は、横方向に連続する画素を有しこれにより連続観察ウィンドウを提供するLCDを備えている。

【0074】図16は、図15aに示すタイプのディスプレイのための別の観察者追跡方法を示す。この場合には、レンチキュラスクリーン2は固定され、観察者の位置決定システムにตอบสนองしてディスプレイ全体が回転する。

【0075】図17は図10に示すタイプのディスプレイであるが、画素はレンチキュラスクリーン2の各レンズの下に重なり画素列対として配置されている。画素列対は、ブラックマスク5の参照番号35のような連続した垂直方向のブラックストリップによって他の画素列対から分離される。この配置は、観察自由度を維持し表示解像度を最大にする一方でクロストークの浸透を減らす。クロストークは、近接する領域から観察ウィンドウへの光の漏洩により起こる。画素対間に暗い空間35を配備することによって、光は観察ウィンドウの一方の側

からのみ漏れる。また、ブラックマスク領域は導体の配線に用いられ得る。隣接する画素間で分割されるタブを有する画素形状を用いることによって、画素領域は同等に維持され、これはディスプレイ内で画素容量を一致させる場合には望ましい。

【0076】図18は、SLMの別の画素配置を示す。画素のそれぞれは六角形状であり、同じ行の隣接する画素と重ならない方形の中央部36と、同じ行の隣接する画素と重なる三角形の端部37および38とを有する。同じ行の隣接する画素対は互いに対して垂直方向にオフセットされている。この場合も、各行では、重なっている三角形領域を含む行全体にわたって垂直方向の大きさまたは開口は一定である。

【0077】図19は、ソースライン39およびゲートライン40の配線の可能な配置を示す。このような配置には、隣接する画素間の所定の間隔内では、ゲートおよびソースラインは互いに平行に形成されることが必要になる。従って、比較的大きな間隔が必要であり、重なり領域がウィンドウの中央幅に比較して大きすぎる結果となり得る。さらに、導体は互いに沿って形成されるため、導体によって運ばれる信号間でクロス結合が起こり得、これにより信号の品質が劣化する。

【0078】図20は、ソースライン39が、上述のように各画素をサブ画素に分割することによって生成される間隔内を画素開口部を横切って通る変形配置例を示す。

【0079】この配置は、ゲートラインは画素間の間隔を通らなければならないため制約がある。導体の幅、例えば15~20マイクロメートル、および典型的な画素ピッチ約100マイクロメートルを考慮に入れると、対角線サイズが約10インチのLCDパネルを備えた観察者追跡ディスプレイにとって良好な観察自由度を得るために、重なり領域を、ウィンドウの中央部に較べて十分に小さくすることはできない。従って、この配置は、画素ピッチが大きいパネル、例えば対角線サイズが大きなSLMにとってより適切である。

【0080】薄膜トランジスタタイプのLCDディスプレイでは、各画素は、ディスプレイの基板上に形成された薄膜によって駆動される。ゲートラインはトランジスタのゲートに接続され、ソースラインはトランジスタのソースに接続される。画素パッド電極はトランジスタのドレインに接続される。このような表示パネルの製造およびコストにとって薄膜トランジスタの位置および数は重要である。ディスプレイはまた、薄膜ダイオードや金属-絶縁体-金属構造などの他のアクティブマトリックス技術においても具体化され得る。

【0081】図21は、図11~図14および図20に示すようにサブ画素に分割される画素を駆動する第1の配置を示す。この配置では、画素パッド電極41はそれぞれの薄膜トランジスタ(TFT)42によって駆動さ

れ、このため各画素に2つのトランジスタが存在する。しかし、コストおよび製造収率にとっては、図22の配置に示すような各画素に1つの薄膜トランジスタを用いることが望ましい。この配置では、サブ画素パッド電極コネクションの一方が垂直のソースライン39に交差し、このため例えば適切な誘電層によってソースラインから絶縁されなければならない。交差領域43には容量が生成されるが、これは画素容量よりはるかに小さくされ得、このため交差容量は重要ではなく、従って単一のトランジスタという選択は実現可能である。

【0082】上述のそれぞれの配置は、直線の縁、特に水平方向に隣接する画素の傾斜した隣接縁を有する画素を含んでいるが、これは必要ではない。例えば、図23は、図5a、図5b、および図7に示す配置に類似するが、縁50、51、および52が曲線である点で異なる配置を示す。これらの曲線は、重なり領域53の画素の組み合わせられた垂直方向の大きさが一定であり、移行領域54を含む非重なり領域の垂直方向の大きさまたは高さに等しくなるようにされる。

【0083】

【発明の効果】上述したように、本発明によると、比較的高い開口率を有する空間光変調器が提供される。また、本発明による空間光変調器をもちいて比較的高い輝度を有する方向性ディスプレイが提供される。

【0084】本発明による方向性ディスプレイは、例えば、オフィス環境のディスプレイ、ラップトップおよびパーソナルコンピュータのための3Dディスプレイ、コンピュータゲームを含む個人娯楽システム、3Dテレビ、医療関係の画像処理、仮想現実、ビデオ電話、およびアーケードビデオゲームなどに、好適に使用され得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】レンチキュラスクリーンの背後に配備され自動立体3Dディスプレイを形成する、既知のタイプのLCDの画素配置を概略的に示す。

【図2】図1のディスプレイによって生成される照明領域を示す。

【図3】別の既知のタイプのSLMを備えたディスプレイを示す。

【図4】図3のディスプレイによって生成される照明領域を示す。

【図5a】本発明の1つの実施態様を構成するSLMの新規の画素配置を示す。

【図5b】本発明の1つの実施態様を構成するSLMの新規の画素配置を示す。

【図6】図5に示した配置を用いた自動立体3Dディスプレイによって生成される照明領域を示す。

【図7】図5に示した画素配置のいくつかの重要な寸法を示す。

【図8】図8aおよび図8bはそれぞれ、既知のタイプ

の画素配置および図 5 に示した配置に対する位置誤差の影響を示す。

【図 9】自動立体 3D ディスプレイにおける「眼スポット」の原点を示す。

【図 10】本発明の 1 つの実施態様を構成する SLM の別の画素配置を示す。

【図 11】本発明の 1 つの実施態様を構成する SLM の別の画素配置を示す。

【図 12】図 11 に示す画素配置を用いた自動立体 3D ディスプレイを示す。

【図 13】本発明の 1 つの実施態様を構成し別の画素配置を有する別の 3D 自動立体ディスプレイを示す。

【図 14】図 13 のディスプレイのための変形カラーフィルタ配置を示す。

【図 15】図 15 a、図 15 b、および図 15 c は、機械的な観察者追跡を提供する、本発明の実施態様を構成する 3D 自動立体ディスプレイを示す。

【図 16】ディスプレイ全体を回転させることによって観察者追跡を提供する、本発明の 1 つの実施態様を構成するディスプレイを示す。

【図 17】機械的な観察者追跡ディスプレイで使用される画素配置を示す。

【図 18】本発明の 1 つの実施態様を構成する SLM の別の画素配置を示す。

【図 19】図 1.8 の配置にアドレス電極の可能な配置を

示したもの。

【図 20】図 18 および図 19 に示すタイプの画素配置を、改良したアドレス電極配置を提供するように改変したもの。

【図 21】各画素に 2 つの薄膜トランジスタを使用する画素駆動の配置を示す。

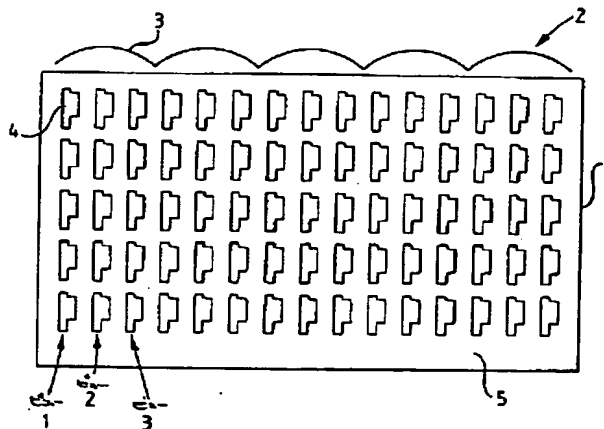
【図 22】各画素に 1 つの薄膜トランジスタを使用する画素駆動の配置を示す。

【図 23】本発明の 1 つの実施態様を構成する SLM の別の画素配置を示す。

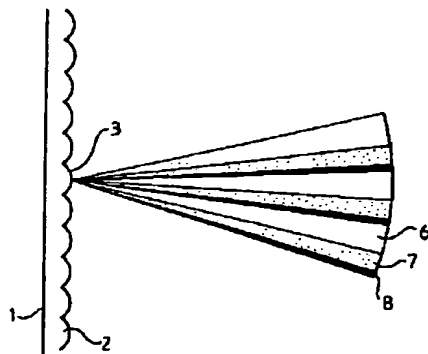
【符号の説明】

- 1 SLM
- 2 レンチキュラスクリーン
- 3 レンズ
- 12 非重なり領域
- 13 重なり領域
- 15、21、22 タブ部
- 18 瞳孔
- 19 眼スポット
- 23、24 サブ画素
- 25 対角線方向の間隔
- 29 バックライト
- 33、34 視差バリア
- 39 ソースライン
- 40 ゲートライン

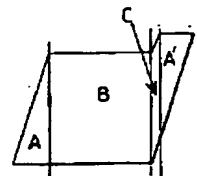
【図 1】



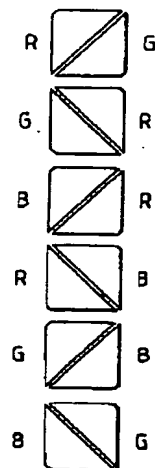
【図 2】



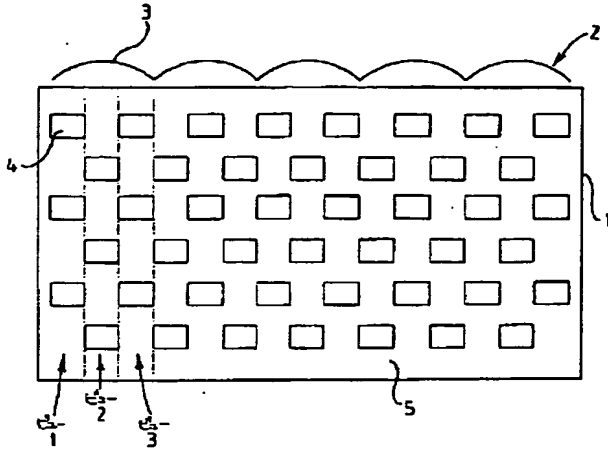
【図 5 b】



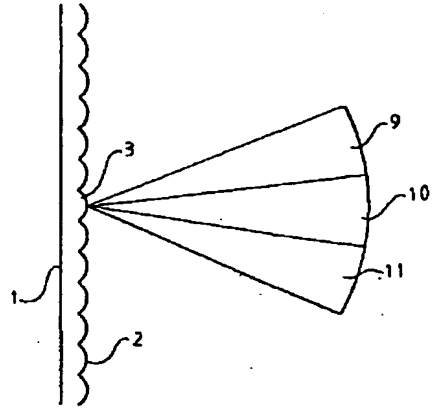
【図 14】



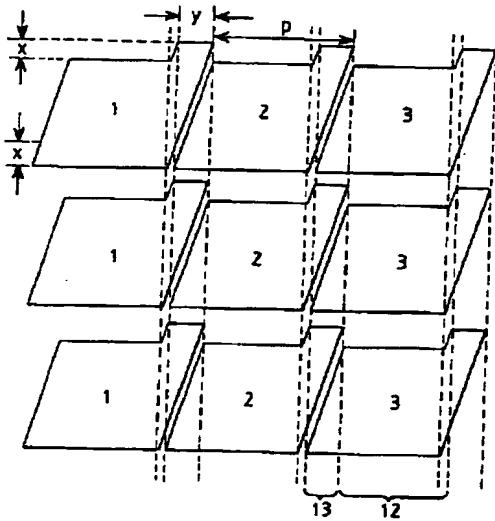
【図 3】



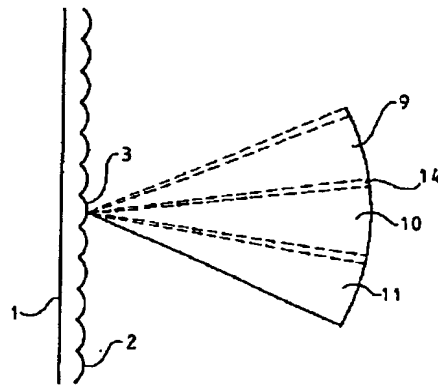
【図 4】



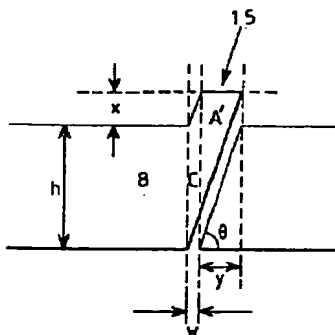
【図 5 a】



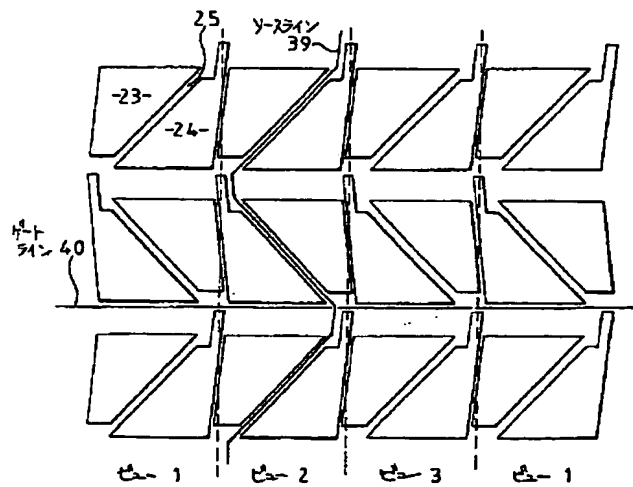
【図 6】



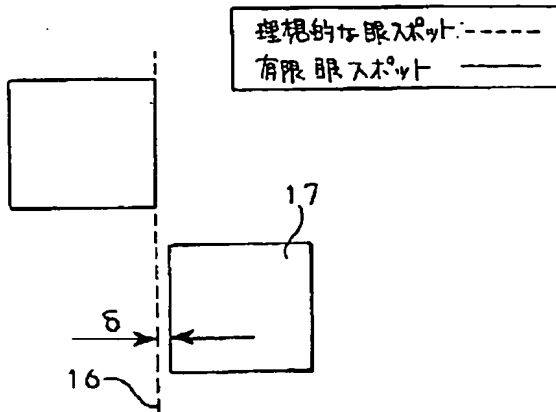
【図 7】



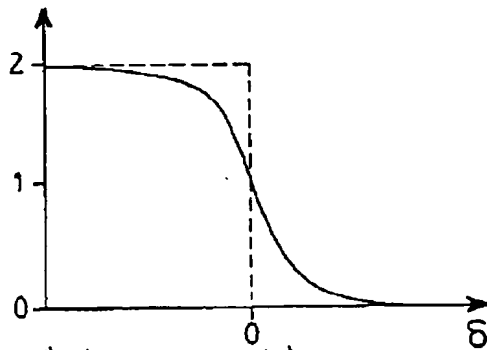
【図 11】



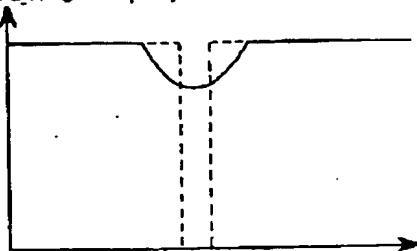
【図 8 a】



ウィンドウ間の境界での強度

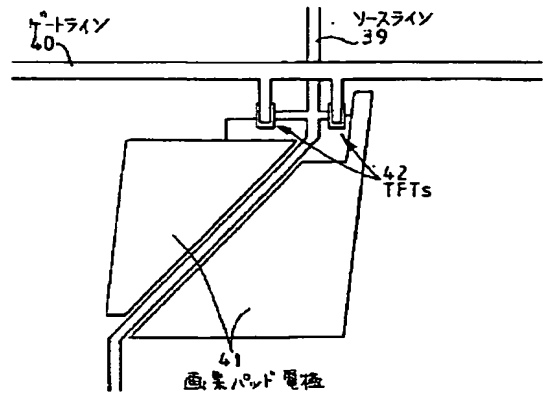


ウィンドウ境界にわたる強度
(上記の 8 に対して)

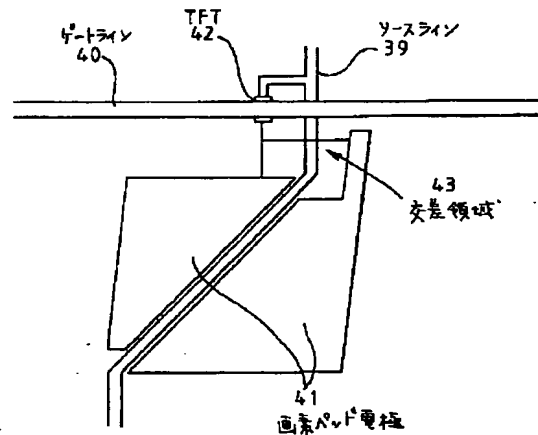


ウィンドウ 面内の横方向の位置

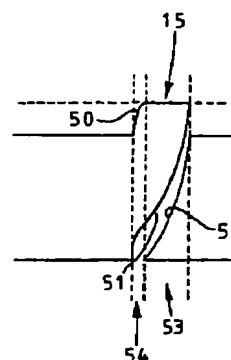
【図 21】



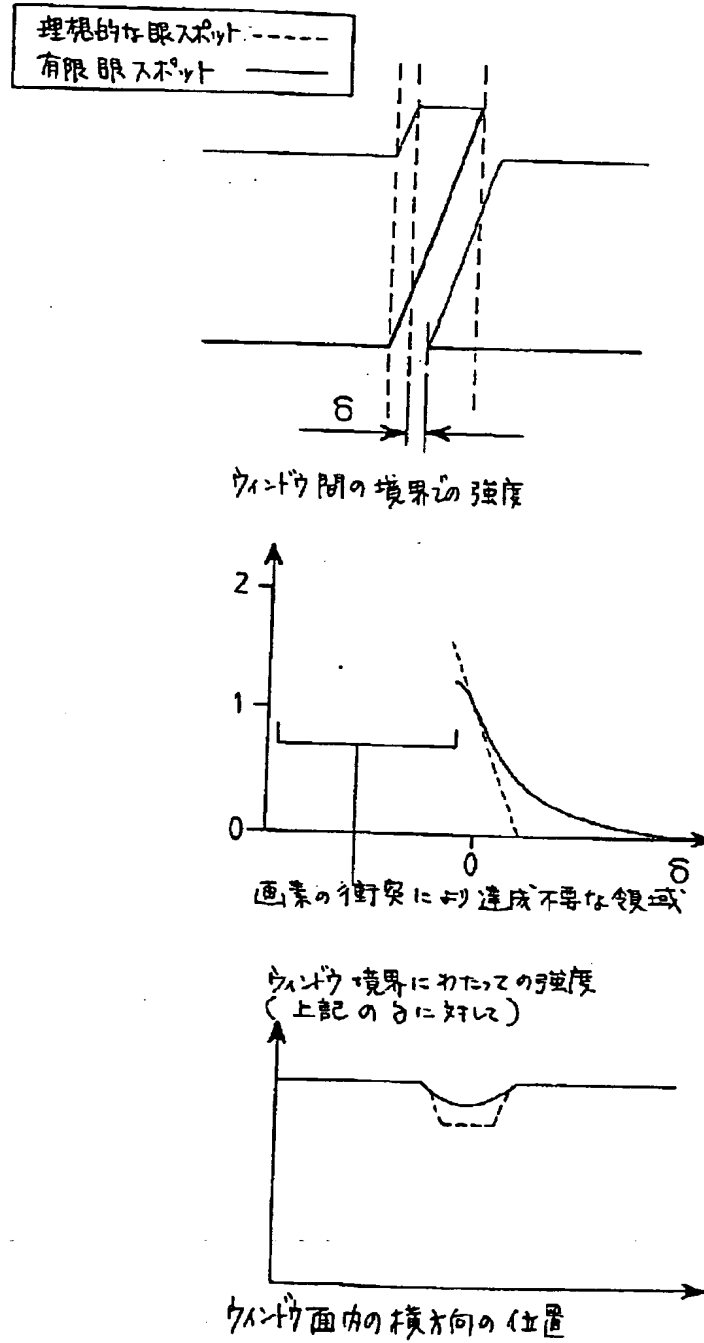
【図 22】



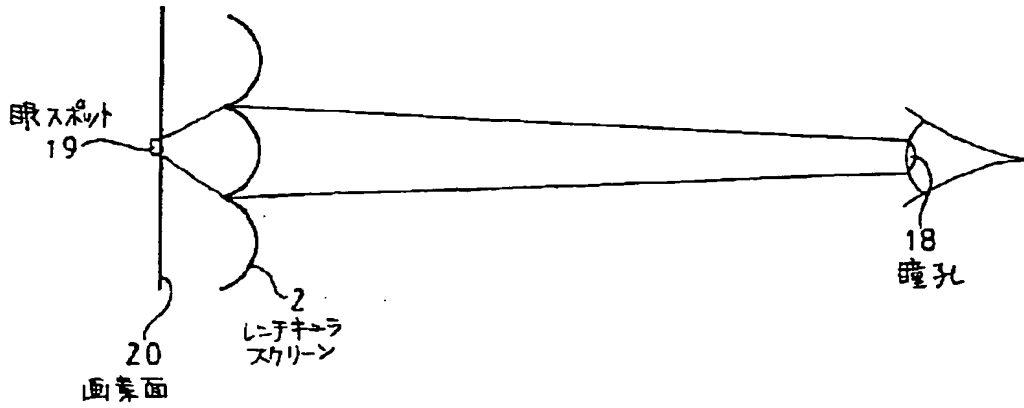
【図 23】



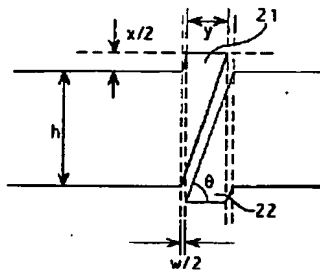
【図8b】



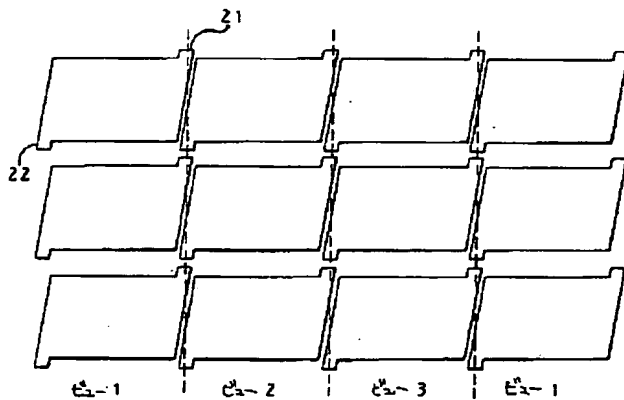
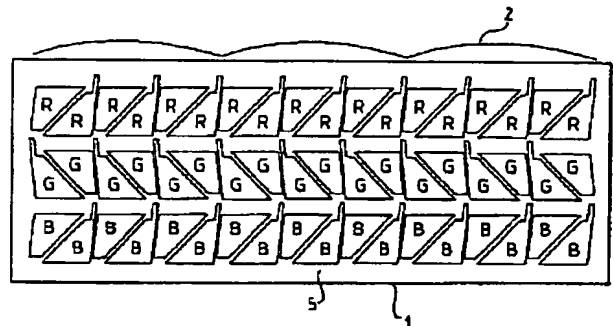
【図9】



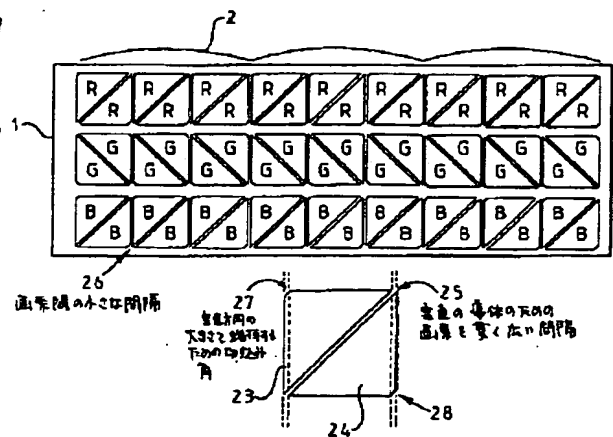
【図10】



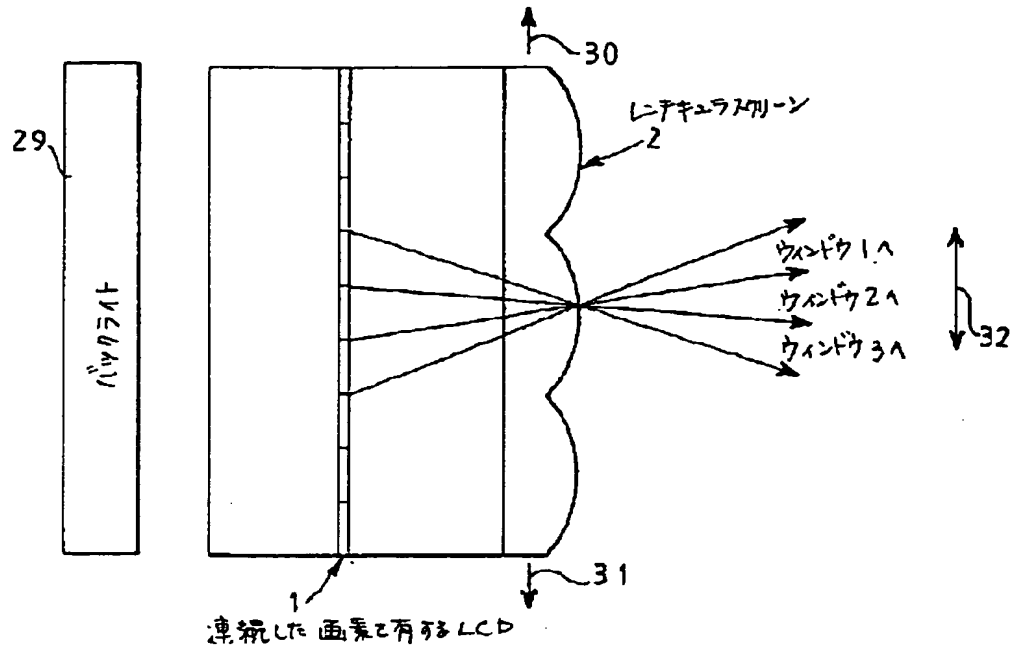
【図12】



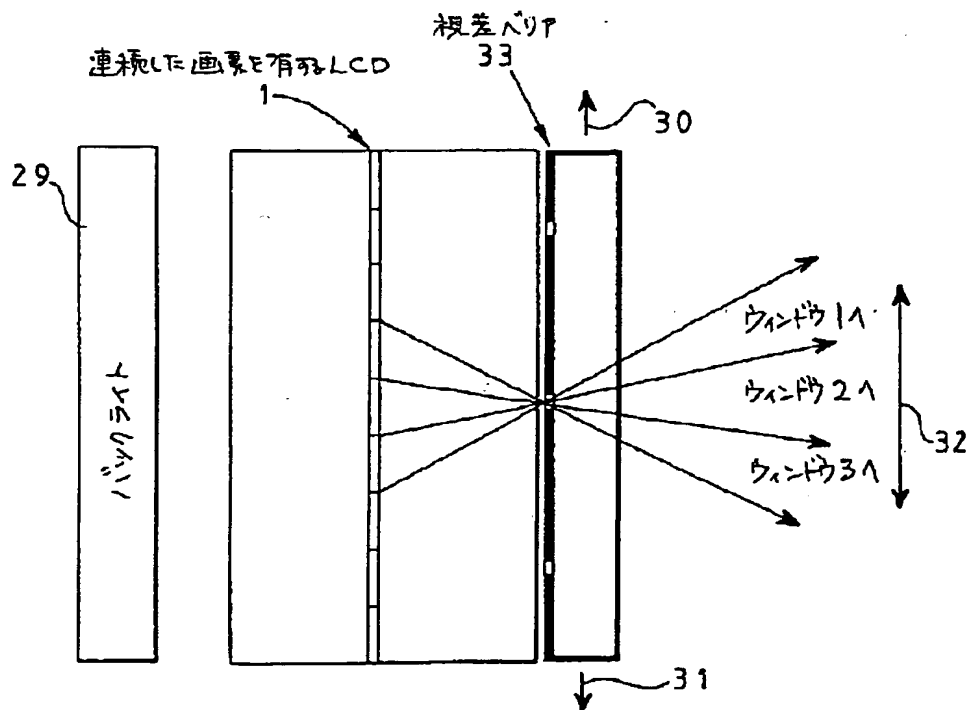
【図13】



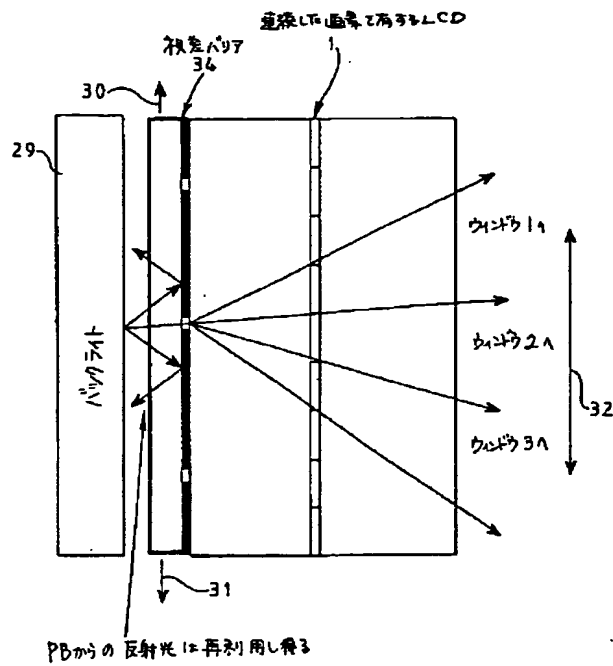
【図15a】



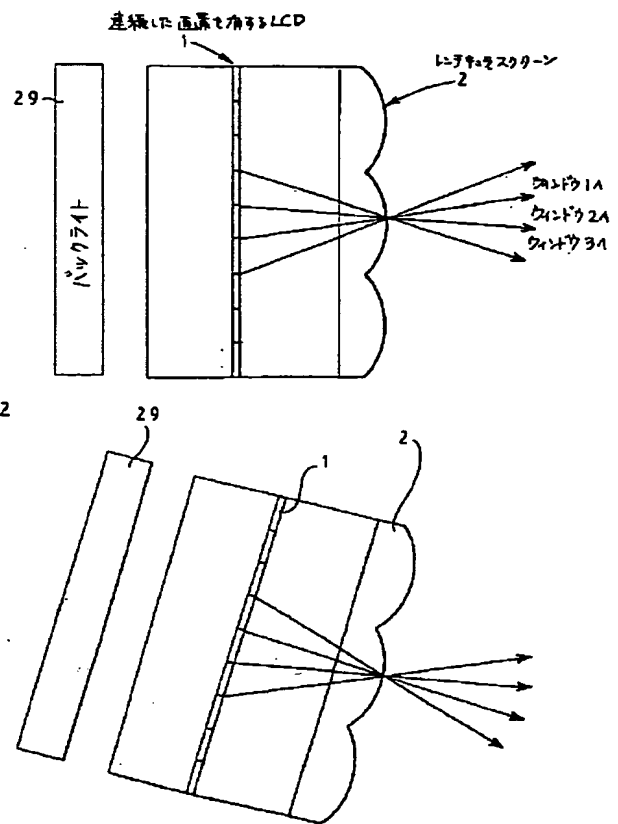
【図15b】



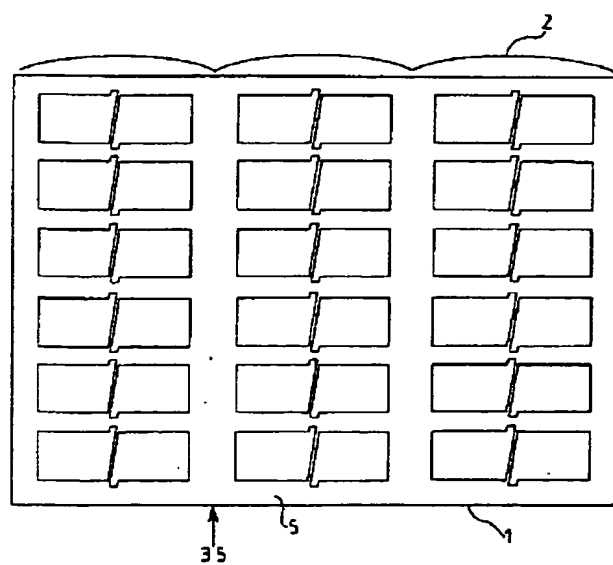
【図15c】



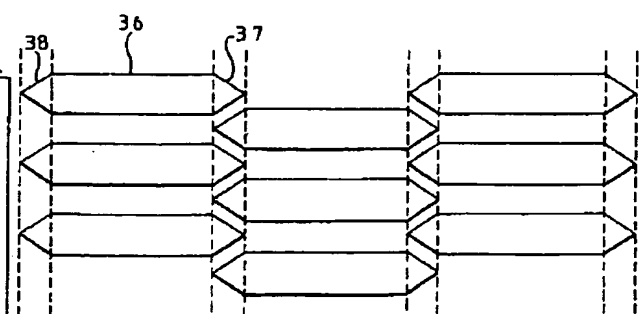
【図16】



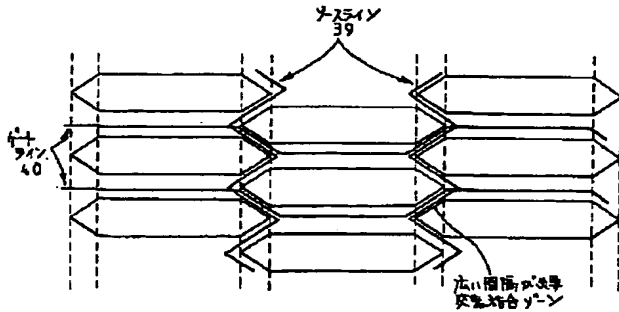
【図17】



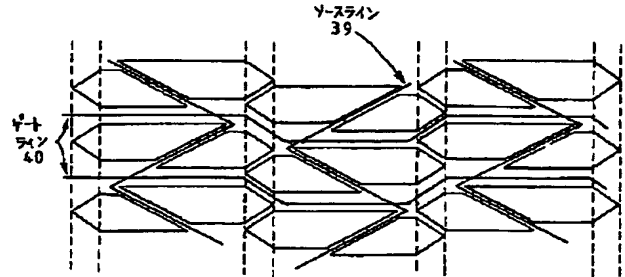
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 0 9 F 9/30

H 0 4 N 9/12

識別記号

3 0 6

F I

G 0 9 F 9/30

H 0 4 N 9/12

3 0 6

A

(72) 発明者 デービッド エズラ

イギリス国 オーエックス10 Oアールエル
オックスフォードシャー, ウォーリ
ンフォード, ブライトウェル-カム-ソ
トウェル, モンクス メッド 19

(72) 発明者 ジョナサン ハロルド

イギリス国 オーエックス4 4エックス
エス オックスフォード, サンドフォー
ド-オン-テムズ, イエフトリー ドラ
イブ 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.